

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 16.

Світловідалеміри. Загальні відомості, призначення

Мета роботи: ознайомлення із світловідалемірами на прикладі світловідалеміру СТ-5.

1. Загальні відомості про світловідалеміри

Вимірювання довжин ліній світловідалемірами та радіовіддалемірами є одним із найточніших швидкісних методів виконання лінійних вимірювань при створенні геодезичних мереж, знімальних роботах, вишукуваннях, будівництві й експлуатації інженерних споруд.

Вони становлять групу електромагнітних віддалемірів за принципом вимірювання часу, за який проходить електромагнітна хвиля вимірювану відстань у прямому та зворотному напрямках.

Сучасні фазові світловідалеміри використовують електромагнітне випромінювання оптичного діапазону – видиме світло чи інфрачервоне випромінювання.

Відповідно до ДСТ 19223-90 світловідалеміри мають буквені позначення:

- СГ – геодезичні, для вимірювання відстаней до 15- 20 км з точністю $\pm (10 \text{ мм} + 2 \text{ мм на } 1 \text{ км відстані})$;
- СТ – топографічні, для вимірювання відстаней до 15 км з похибкою до 2 см;
- СТД – топографічні, що працюють за дифузним відбиттям і вимірюють відстані до предметів без відбивача, використовуючи відбивні властивості самих предметів;
- СП – підвищеної та найвищої точності для вимірювання відстані 0,3-5 км з похибкою 2 мм і менше.

Після цих букв додаються цифри, що вказують на дальність дії приладу. В Україні широко використовують світловідалеміри СТ-5 «Блеск» з точністю вимірювання відстаней $\pm (10 \text{ мм} + 5 \text{ мм/км})$; 2СТ-10 – з точністю вимірювання ліній $\pm (5 + 3Д) \text{ мм}$, де Д – відстань у км.

2. Принцип дії світловідалеміра

Принцип дії світловідалеміра полягає в тому, що джерело світла передавачем подається на відбивач, встановлений у кінцевій точці лінії. Від відбивача світло повертається до приймального пристрою, вмонтованого в передавач. Отримані сигнали через підсилювач і демодулятор після обробки сигналу подаються на табло індикатора, де і висвічується результат вимірювання.

Під час вимірювання довжини лінії на початковій точці встановлюють прийомопередавач, який випромінює електромагнітні хвилі, а в кінцевій точці – відбивач, який віддзеркалює їх у бік прийомопередавача. Якщо зафіксувати інтервал часу t , за який проходить електромагнітна хвиля у

прямому і зворотному напрямках, то довжина лінії визначатиметься за формулою:

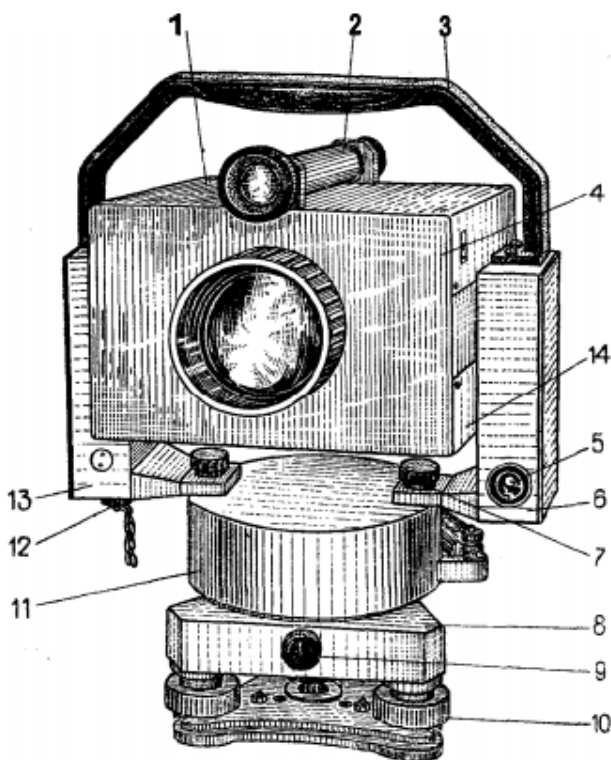
$$D = \frac{1}{2} \cdot vt,$$

де v – швидкість розповсюдження електромагнітних хвиль
($v = 299\,792\,456$ м/с);

t – вимірний інтервал часу проходження електромагнітних хвиль.

Для визначення часу t є два методи: імпульсний і фазовий. Імпульсний метод застосовується в радіовіддалемірах для вимірювання великих відстаней з невисокою точністю.

3. Будова світловіддалеміра СТ-5



- 1, 14 – кришки;
- 2 – зорова труба;
- 3 – ручка;
- 4 – голівка;
- 5 – рознімник;
- 6, 13 – стійки;
- 7 – гвинт, що з'єднує стійки із основою;
- 8 – підставка;
- 9 – закріпний гвинт;
- 10 – підймальний гвинт;
- 11 – основа;
- 12 – отвір для підключення пристрою, що виконує реєстрацію.

- 1 – стрілочний прилад;
- 2 – лицьова панель;
- 3 – цифрове табло;
- 4 – перемикач «ВИКЛ-НАВЕД-СЧЕТ»;
- 5, 10 – головки гвинтів навідних пристроїв;
- 6,9 – ручки закріпних пристроїв;
- 7 – перемикач «ТОЧНО-КОНТР-ГРУБО»;
- 8 – ручка «СИГНАЛ»;
- 11 – окуляр оптичного центриру;
- 12 – циліндричний рівень;
- 13 – юстувальні гайки рівня;
- 14 – мікротелефон;
- 15 – кришка;
- 16 – ручка встановлення контрольного відліку.

